

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-135786

(43)Date of publication of application : 18.06.1987

(51)Int.Cl.

G01S 17/66

(21)Application number : 60-277666

(71)Applicant : HITACHI KIDEN KOGYO LTD

(22)Date of filing : 09.12.1985

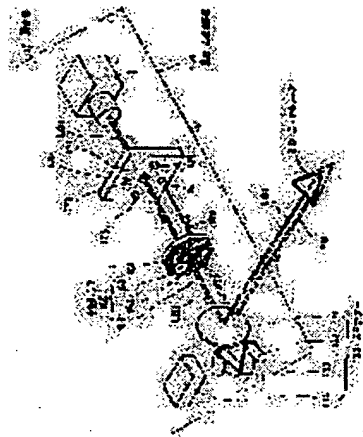
(72)Inventor : KAMEI SHIGEKI  
KOMATSU NOBUO

## (54) TRACKING DEVICE FOR MOBILE BODY UTILIZING LIGHT BEAM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To track a mobile body with high accuracy by constituting the titled device so that a feedback beam reflected with a generated light beam by a corner cube is made incident on a separate quadrant 4-split lens through a scanner.

**CONSTITUTION:** A fixed station 10 is constituted of a light beam generating device 110, a scanner 130, a photodetector 170 and a separate quadrant 4-split lens 160, etc. In this state, the light beam emitted from the device 110 is reflected to the mobile body being at the optional position of a three-dimensional space by a scanner 130. The light beam is sent back as a parallel feedback beam by the corner cube of the mobile body, and reflected by the scanner 130 again and made incident on the lens 160. The lens 160 is constituted of partially charged and disposed plastic Fresnel lenses 161W164 at every quadrant, condenses the feedback beam, has a prescribed hole in the center, and projects the beam to the photodetector 170 on which photodetectors 172W175 of the same number as each lens 161W164 are provided to match the focus of the lens. In this way, the detector 170 detects and compares the position shift of the irradiated feedback beam.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-135786

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)6月18日

G 01 S 17/66

6707-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光ビームを利用した移動体の追尾装置

⑯ 特 願 昭60-277666

⑰ 出 願 昭60(1985)12月9日

⑱ 発 明 者 亀 井 茂 樹 尼崎市下坂部3丁目11番1号 日立機電工業株式会社内

⑲ 発 明 者 小 松 信 雄 尼崎市下坂部3丁目11番1号 日立機電工業株式会社内

⑳ 出 願 人 日立機電工業株式会社 尼崎市下坂部3丁目11番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 大西 孝治

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光ビームを利用した移動体の追尾装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 光ビーム発生装置と、前記光ビームを三次元空間の任意の位置にある移動体に向けて反射させると共に前記移動体で光ビームが反射されて帰ってくる帰還ビームを再び反射させるスキャナと、前記スキャナにより反射された帰還ビームを集光して受光検知器の受光素子を一点照射あるいは分散照射させる光集光照射手段と、前記照射された帰還ビームの位置ずれを検知、比較する受光検知器とで構成される固定局と、この固定局から射出される光ビームを平行な帰還ビームとして固定局に送り返すコーナキューブとを備え、

かつ、前記光集光照射手段は、各象限毎に分担配設された中央に所定の孔を有したレンズで構成されており、前記受光検知器は中央に所定の孔を有し前記各レンズと同じ数の受光素子を前記レン

ズの焦点に合わせて配設された構成としたことを特徴とする光ビームを利用した移動体の追尾装置。

(2) 前記光集光照射手段のレンズは、フレネルレンズを使用するものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光ビームを利用した移動体の追尾装置。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、光ビームを利用した移動体の追尾装置に係り、特に、広範囲における高精度な追尾を可能とする光ビームを利用した移動体の追尾装置に関する。

従来の技術

従来の光ビームを利用した移動体の追尾装置は、発生させた光ビームを三次元空間の任意の位置にある移動体に向けて反射させ、移動体で反射されて帰ってくる帰還ビームを一度ビームスプリッタにより分岐させ、レンズによって集光しレンズの後面に配した受光素子よりなる受光検知器により検知し、前記帰還ビームの位置ずれを検出し、所

望の追尾を行っている。

しかし、帰還ビームを一度ビームスプリッタにより分岐させ、光ビームを折り曲げるようにしているため、光ビームの光量が少なくなり、発生させた光ビームの出力を有効に利用できない問題点があった。

#### 発明が解決しようとする問題点

本発明は、発生させた光ビームの出力を有効に利用でき、移動体の高精度な追尾が可能である光ビームを利用した移動体の追尾装置を提供することを目的とする。

#### 問題点を解決するための手段

本発明は、光ビーム発生装置と、前記光ビームを三次元空間の任意の位置にある移動体に向けて反射させると共に前記移動体で光ビームが反射されて帰ってくる帰還ビームを再び反射させるスキャナと、前記スキャナにより反射された帰還ビームを集光して受光検知器の受光素子を一点照射あるいは分散照射させる光集光照射手段と、前記照射された帰還ビームの位置ずれを検知、比較する

手段としての象限別4分割レンズ160と、前記照射された帰還ビームの位置ずれを検出、比較する受光検知器170とによって構成されている。そして前記スキャナ130は、ミラー131、X軸モータ132、Y軸モータ133、制御器134を含んでいる。

この実施例の要部となる光集光照射手段としての象限別4分割レンズ160を第2図(a)に示し、以下説明する。象限別4分割レンズ160は四個のプラスチックフレネルレンズからなり、前記フレネルレンズ161、162、163、164を象限別に分担配設している。また、受光検知器170は、前記光集光照射手段と対向した位置に配設され、受光面171には前記各レンズの焦点で受光するように四個の受光素子172、173、174、175が配設されている。この各受光素子は、例えば基板抵抗の高いものを使用して応答速度を速めた高速PINホトダイオードが使用されている。

なお、象限別4分割レンズ160の中央および受光検知器170の中央には、光ビーム発生装置110で発生させた光ビームLB1を通過させるに必要な

受光検知器とで構成される固定局と、この固定局から射出される光ビームを平行な帰還ビームとして固定局に送り返すコーナキューブとを備え、

かつ、前記光集光照射手段は、各象限毎に分担配設された中央に所定の孔を有したレンズで構成されており、前記受光検知器は中央に所定の孔を有し前記各レンズと同じ数の受光素子を前記レンズの焦点に合わせて配設された構成としたことを特徴とする光ビームを利用した移動体の追尾装置である。

#### 実施例

第1図はこの発明に係る装置の一実施例を示す斜視図である。

同図において、10は固定局であり、光ビームの発生装置110と、光ビームを三次元空間の任意の位置にある無人搬送車の移動局に向けて反射させると共に前記移動局で光ビームが反射されて帰ってくる帰還ビームを再び反射させるスキャナ130と、帰還ビームを集光して受光検知器の受光素子を一点照射あるいは分散照射させる光集光照射手

所定の径の孔をそれぞれあけておくものとする。

また、移動体(図示せず)には平行な帰還ビームとして固定局10に送り返すコーナキューブ210を配設する。

第3図(a)は光集光照射手段としての象限別4分割レンズの動作を示す説明図である。第3図(b)は受光検知器170の受光面171の各受光素子172、173、174、175の配置と帰還ビームの照射の状況を示す図、第3図(c)は象限別4分割レンズ160のフレネルレンズ161、162、163、164の配置と帰還ビームの入射の状況を示す図である。

例えば図に示すように有限の径をもつ光束である帰還ビームRBが第3図(a)に示す①のように象限別4分割レンズ160のフレネルレンズ161に入射した場合、このフレネルレンズ161で集光されて受光検知器170の受光素子172のみを照射する。第3図(a)に示す②のように象限別4分割レンズ160のフレネルレンズ163と164の境界線上に帰還ビームRBが入射した場合、第3図(a)に示すようにビームを分散して、各受光素子173および174を

照射する。又、第3図(向)に示す③のように象限別4分割レンズ160の中央に帰還ビームRBが入射した場合は、象限別4分割レンズ160の中央の孔を通過し、かつ、受光検知器170の中央の孔を通過するので、各受光素子172、173、174および175を照射することはない。この場合は制御器134によって、発生した光ビームLB1の中心とコーナキューブ210の中心とが一致していることを判断するようにしておくものとする。

次にこの実施例に係る光ビームを利用した移動体の追尾装置の動作について説明する。光ビーム発生装置110から発生したビームはLB1として射出され、受光検知器170の中央の孔および象限別4分割レンズ160の中央の孔を通過し、ミラー131で反射して三次元空間に射出される。なおこれらの走査は、X軸モータ132およびY軸モータ133によってそれぞれの軸の廻りに回動する前記ミラー131によって行われる。そして走査ビームがコーナキューブ210で入射方向と同じ方向に反射して帰還ビームRBとなし、固定局10に送り返され、

ミラー131で再び反射し、象限別4分割レンズ160のいずれかの象限面(フレネルレンズ)あるいは中心部分に入射して、帰還ビームRBが分散され、受光検知器170の受光面171を照射する。ここで、前記象限別4分割レンズ160に入射した帰還ビームRBのフレネルレンズ161、162、163、164のそれぞれへの入射光量が各受光素子172、173、174、175によって検知、比較されて帰還ビームRBの位置ずれを検出し、帰還ビームRBが象限別4分割レンズ160の中央に入射する如く制御器134を介してX軸モータ132、Y軸モータ133を制御してミラー131を動かすことにより移動体に配設したコーナキューブ210を追尾する。

勿論前述の光ビームLB1の三次元空間への走査はコーナキューブ10からの帰還ビームRBが象限別4分割レンズ160の中央に入射することにより停止し、前述の追尾に切り替えられる。

次に、光ビーム発生装置110で発生させた光ビームがコーナキューブ210で反射され帰還ビームとして象限別4分割レンズに入射する場合の光ビ

ームの強度について、本発明による実施例の場合と、従来の帰還ビームを一度ビームスプリッタにより分岐させ象限別4分割レンズに入射する場合との比較を行う。

本発明による実施例における場合の象限別4分割レンズに入射する帰還ビームの強度をP1、一度ビームスプリッタにより分岐させる場合の象限別4分割レンズに入射する帰還ビームの強度をP2とし、光ビーム発生器の光ビーム出力強度をP0とする。

ここでビームスプリッタの反射率と透過率の比が

R : (1 - R) とすると、(但し、0 < R < 1)

$$P2 = R (1 - R) P0 \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$= \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{4} + R - R^2 \right) P0 \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$= \left( \frac{1}{4} - \left( \frac{1}{2} - R \right)^2 \right) P0 \quad \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{ここで } \left( \frac{1}{2} - R \right)^2 > 0 \quad \dots \dots \dots (4)$$

従って、(3)式より

$$P2 \leq \frac{1}{4} P0 \quad \dots \dots \dots (5)$$

(但し、空気中、ミラーおよびコーナキューブにおける減衰は無視する。)

$$\text{又、} P1 = P0 \quad \dots \dots \dots (6)$$

である。

従って、帰還ビームを一度ビームスプリッタにより分岐させ象限別4分割レンズに入射させると発生させた光ビームの強度の1/4以下となることで分り、発生させた光ビームの出力を有効に利用できないのに対して、本発明によれば発生させた光ビームの強度をほとんど100%有効に利用できることになる。

このため発生させた光ビームを有効に利用でき、移動体の高精度な追尾が可能となる。

なお、上述の実施例で光集光照射手段としての象限別4分割レンズは、第2図(向)に示すような四個のフレネルレンズを分置配設したのちを使用し第2図(向)に示すような四個の凸レンズを分置配設

効果を奏する。

#### 発明の効果

本発明によれば、発生させた光ビームをコーナキューブで反射させた帰還ビームをビームスプリッタ等で分岐させ、光ビームを折り曲げるようにせず、直接光集光照射手段に入射させているので、発生させた光ビームの出力を100%近く有効に利用することができ、移動体の高精度な追尾が可能となる効果を有する。

又、発生させた光ビームの出力を有効に利用できるので、装置を小型化できる効果も有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

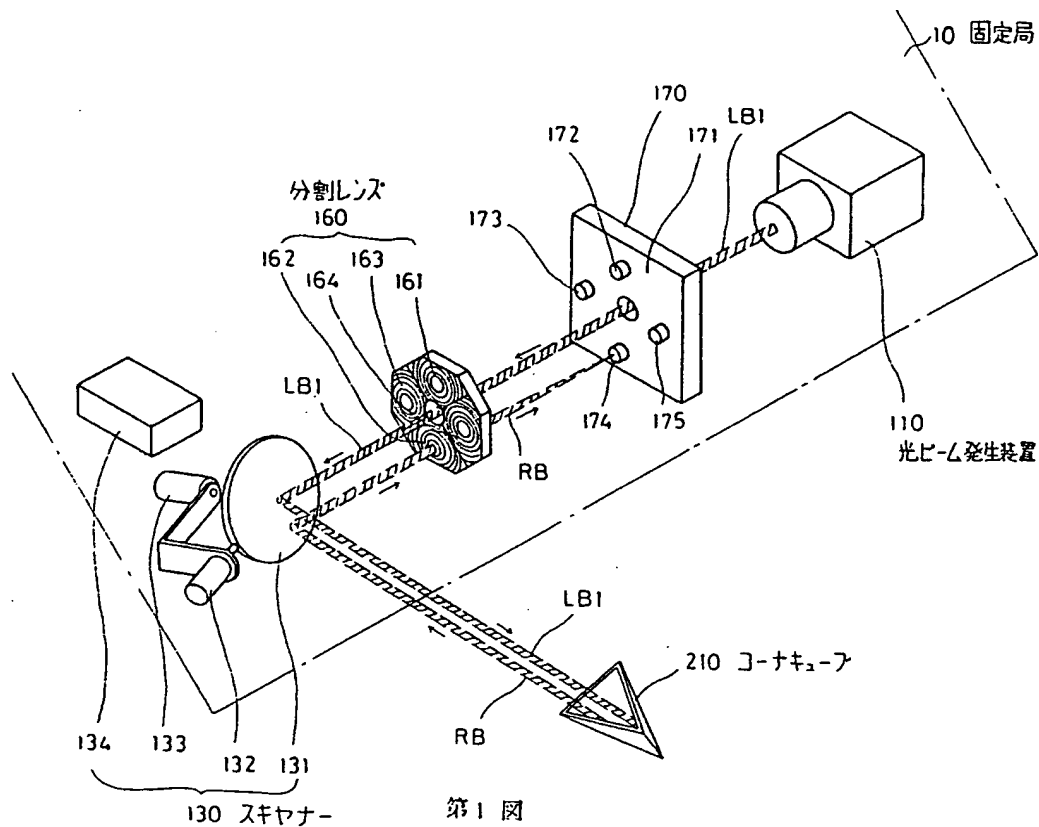
第1図は本発明に係る装置の一実施例を示す斜視図、第2図(a)は光集光照射手段の一実施例を示す斜視図、第2図(b)は光集光照射手段の別の実施例を示す斜視図、第3図(a)は光集光照射手段としての象限別4分割レンズの動作を示す説明図、第3図(b)は受光検知器の受光面の各受光素子と帰還ビームの照射の状況を示す図、第3図(c)は象限別4分割レンズのフレネルレンズの配置と帰還ビー

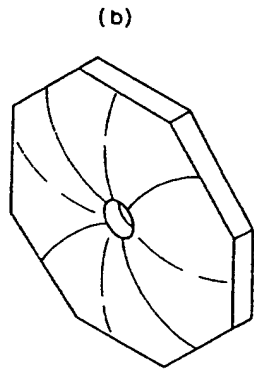
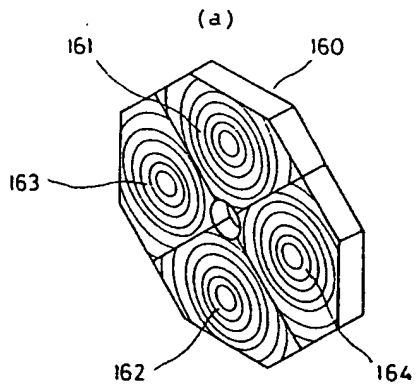
ムの入射の状況を示す図である。

10・・・固定局、110・・・光ビーム発生装置  
130・・・スキャナ、160・・・象限別4分割レ  
ンズ、170・・・受光検知器、171・・・受光面  
172、173、174、175・・・受光素子、210・・・コーナキューブ。

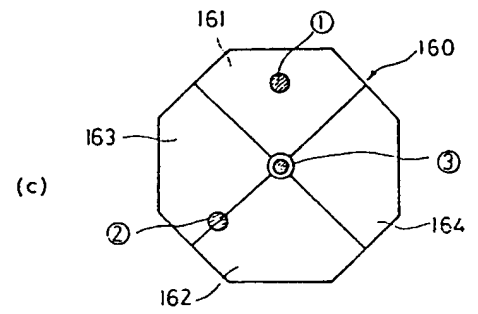
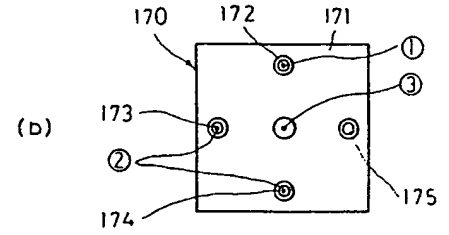
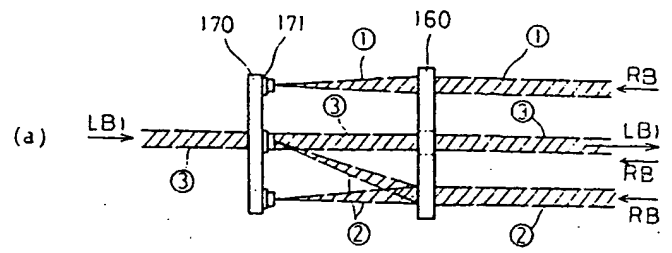
特許出願人 日立機電工業株式会社

代理人 弁理士 大西孝治





第2図



第3図